

(11)特許出願公開番号

特開平9-9007

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51)Int.Cl. [*]	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/04	1 0 1		H 0 4 N 1/04	1 0 1
G 0 6 T 1/00			1/028	A
H 0 4 N 1/028			G 0 6 F 15/64	3 2 5 G

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-157811

(22)出願日 平成7年(1995)6月23日

(71)出票人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 田中 宏志

埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

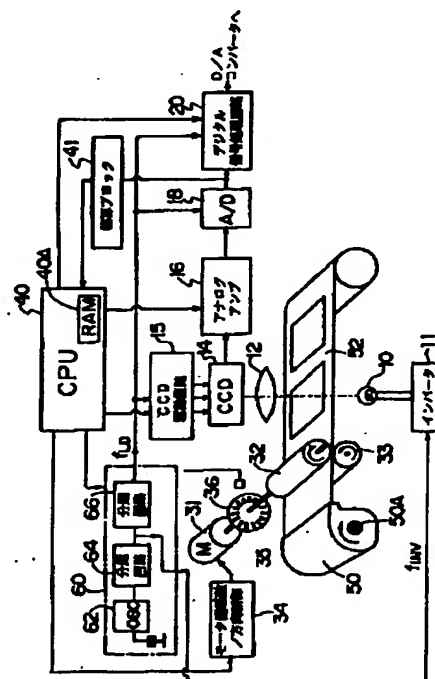
(74) 代理人 弁理士 松浦 憲三

(54) 【発明の名称】 スキャナー

(57) 【要約】

【目的】ライン読み取り周期の大小によらず、また、電子シャッターのシャッター値によらず、高周波点灯蛍光管の輝度変動によるライン毎の受光量の差をなくすスキャナーを提供する。

【構成】 タイミングジェネレータ 60 でインパータ用周波数 f_{INV} のクロックを生成するとともに、更にそのクロックを第 2 分周回路 66 で分周して 1 ラインの取り込み信号（周波数 f_{LD} の LD 信号）を生成する。前記インパータ用周波数 f_{INV} のクロックをインパータ 11 に加えて蛍光管 10 の高周波点灯を制御し、他方、前記 LD 信号を CCD 駆動回路 15 に加えて CCD ラインセンサ 14 の露出タイミングを制御する。このように点灯周波数 f_{INV} を 1 ラインの取り込み周波数 f_{LD} の自然数倍とすることで、高周波点灯に起因する蛍光管 10 の輝度変動の周期と前記 CCD ラインセンサ 14 が電荷を蓄積する露出タイミングとを完全に同期させている。これにより、CCD ラインセンサ 14 が受光するライン毎の受光量ムラを無くすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 照明用の蛍光管を高周波点灯させ、前記蛍光管で照明して得られる画像光をラインセンサの各受光部で受光し、1ラインの取り込み信号を周期的に加えて各受光部に蓄積された電荷を画像信号として出力させるスキャナーにおいて、

前記蛍光管を高周波点灯させる点灯周波数を、前記 1 ラインの取り込み信号の取込周波数の自然数倍としたことを特徴とするスキャナー。

【請求項 2】 前記ラインセンサは、シャッターゲートパルスが入力すると各受光部に蓄積された不要電荷を排出し、前記 1 ラインの取り込み信号に対する前記シャッターゲートパルスの発生タイミングを制御することで露出時間を制御することができる露出制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のスキャナー。

【請求項 3】 照明用の蛍光管と、

タイミングジェネレータと、

前記タイミングジェネレータから出力されるクロックに基づいて前記蛍光管を高周波点灯させる高周波点灯手段と、

前記蛍光管で照明して得られる画像光を受光する受光部がライン状に配列され、1ラインの取り込み信号を周期的に入力すると各受光部に蓄積された電荷を画像信号として出力するラインセンサと、を備え、

前記タイミングジェネレータは、前記クロックを $1/n$ 分周 (n は自然数) して前記ラインセンサの取り込み信号を生成することを特徴とするスキャナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はスキャナーに係り、特に蛍光管を照明として利用するとともにラインセンサによって画像を取り込むように構成されたスキャナーの蛍光管の高周波点灯制御に関する。

【0002】

【従来の技術】ラインセンサを使用して画像等を読み込むスキャナーとしては、例えば、現像済のステル写真フィルムを一定の速度で搬送しながら該フィルムの画像をラインセンサによって読み取るフィルムスキャナーが提案されている(特開昭 63 39267 号公報、特願平 672079 号明細書等参照)。

【0003】この種のフィルムスキャナーに限らず、一般に、ラインセンサを用いたスキャナーは、その照明系の光源として蛍光管が利用されている。ところが、読み取り速度の高速化に伴い、50Hz 又は 60Hz の商用周波数点灯ではフリッカーを生ずるため、通常、蛍光管は高周波点灯(例えば 30kHz)を行うものが主流となっている。

【0004】図 5 は従来の蛍光管表面輝度とラインセンサの取り込み周期(ライン周期: LD)の関係を示すグラフであり、(A) は高周波点灯の蛍光管電流を示し、

(B) はその管電流に対応した蛍光管表面輝度とライン周期の関係を示している。同図 (B) に示すように蛍光体には残光特性があるため、管電流が 0 になる時も、蛍光管の表面輝度は点線のように完全に 0 にはならず、実線に示すような持続時間が短い周期で輝度の変化が発生している。

【0005】このような蛍光管の高周波点灯周期 T_{inv} に対して、従来ライン周期 T_{LD} は無関係に制御されており、例えば、ラインセンサの取り込み区間が図の区間 (1) の場合と区間 (2) とでは、ラインセンサの受光量は (1) > (2) となり、厳密には、ラインセンサの受光量ムラが生じている。それでも、従来においては、読み取り速度が比較的遅く、ラインセンサの取り込み周期 T_{LD} は蛍光管の点灯周波数 T_{inv} よりも十分長い(百倍程度)ので、区間 (1) と区間 (2) の受光量の差は無視できる程度に小さく、各ライン毎の受光量のムラは問題にならなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のスキャナーでは、読取速度の更なる高速化に対応して LD 周期が短くなる場合や、あるいは、光量が十分で電子シャッターを極端に絞った場合には、上記各ライン毎の受光量のムラが無視できなくなるという問題がある。このように各ライン毎の受光量にムラが生じると、画面に濃淡が現れるなど、正確な画像が再現できないという問題が生じる。

【0007】例えば、蛍光管点灯周波数 30kHz、LD 周期 600Hz で電子シャッターを 10% まで絞ると、ライン毎の光量差は数%程度のオーダーになり、無視できない画質の低下が認められる。本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ライン周期の大小によらず、また、電子シャッターのシャッター値によらず、蛍光管の点滅によるライン毎の受光量の差を無くすことができるスキャナーを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決する為の手段】本発明は前記目的を達成するために、照明用の蛍光管を高周波点灯させ、前記蛍光管で照明して得られる画像光をラインセンサの各受光部で受光し、1ラインの取り込み信号を周期的に加えて各受光部に蓄積された電荷を画像信号として出力させるスキャナーにおいて、前記蛍光管を高周波点灯させる点灯周波数を、前記 1 ラインの取り込み信号の取込周波数の自然数倍としたことを特徴としている。

【0009】

【作用】本発明によれば、照明用の蛍光管を高周波点灯させる点灯周波数を、ラインセンサの 1 ラインの取り込み周波数の自然数倍とすることで、高周波点灯に起因する蛍光管の表面輝度の変化の周期と、ラインセンサが信号電荷を蓄積する露出タイミングとを完全に同期させている。蛍光管表面輝度の変動は、即ち、光源に照らされ

た画像光の変動を意味するものであるが、この蛍光管の性質に起因する画像光の変動の周期とラインセンサの信号蓄積タイミングとを同期させたことにより、1ラインの取り込み周期の大小によらず、ラインセンサが受光するライン毎の光量から光源光の変動の影響を排除することができる。即ち、蛍光管表面輝度の変動によるライン毎の受光量ムラを無くすることができる。

【0010】また、前記ラインセンサについて、シャッターゲートパルスが入力すると各受光部に蓄積された不要電荷を排出するいわゆる電子シャッターの機能を設け、そのシャッターゲートパルスを前記1ラインの取り込み信号に対して、どのタイミングで発生させるかを制御することで受光部の露出時間を制御することができるラインセンサにおいても、シャッターゲートパルスの周波数によらず、各ライン毎の受光部の露出開始タイミングと蛍光管の点灯周期とは同期しているので、上記同様、ライン毎の受光量差を無くすることができる。従って、電子シャッターのシャッター値によらず、蛍光管の輝度変動に起因するライン毎の受光量の差の発生を防止することができる。

【0011】

【実施例】以下添付図面に従って本発明に係るスキャナーの好ましい実施例を詳説する。図1は本発明が適用されるフィルムスキャナーの一実施例を示す要部ブロック図である。このフィルムスキャナーは、主として照明用の蛍光管10、インバータ11、撮影レンズ12、CCDラインセンサ14、アナログアンプ16、A/Dコンバータ18、デジタル信号処理回路20、モータ31、キャプスタン32及びピンチローラ33を含むフィルム駆動装置、中央処理装置(CPU)40等を備えている。

【0012】蛍光管10はインバータ11に接続されており、インバータ11の制御を受けて高周波点灯を行うもので、フィルムカートリッジ50内から引き出される現像済みのネガフィルム52を図示しない赤外カットフィルタを介して照明する。フィルム52を透過した透過光は、撮影レンズ12を介してCCDラインセンサ14の受光面に結像される。

【0013】インバータ11は、発振周波数を外部から入力するクロックによって制御することができるもので構成されており、タイミングジェネレータ60で生成されるインバータ用周波数 f_{INV} のクロックにより駆動される。CCDラインセンサ14は、フィルム搬送方向と直交する方向に1024画素分の受光部が配設されており、CCDラインセンサ14の受光面に結像された画像光は、R、G、Bフィルタが設けられて各受光部で電荷蓄積され、光の強さに応じた量のR、G、Bの信号電荷に変換される。このようにして蓄積されたR、G、Bの電荷は、CCD駆動回路15から加えられる1ライン周期のリードゲートパルスが加えられると、シフトレジス

タに転送されたのちレジスタ転送パルスによって順次電圧信号として出力される。

【0014】また、このCCDラインセンサ14は、各受光部に隣接してシャッターゲート及びシャッタードレインが設けられており、このシャッターゲートをシャッターゲートパルスによって駆動することにより、受光部に蓄積された電荷をシャッタードレインに掃き出すことができる。即ち、このCCDラインセンサ14は、CCD駆動回路15から加えられるシャッターゲートパルスに応じて受光部に蓄積する電荷を制御することができる、いわゆる電子シャッター機能を有している。

【0015】タイミングジェネレータ60は、発振部62、第1分周回路64、及び第2分周回路66とを含み、発振部62の原発振を第1分周回路64で分周してインバータ用周波数 f_{INV} のパルス信号(クロック)を生成し、更にそのクロックを第2分周回路66で分周して周波数 f_{LD} のリードゲートパルス、即ち、1ラインの取り込みパルス信号(ラインLD信号)を生成する。

【0016】前記インバータ用周波数 f_{INV} のパルス信号はインバータ11に入力され、蛍光管10の高周波点灯が制御される。他方、周波数 f_{LD} のパルス信号はCCD駆動回路15、A/Dコンバータ18、デジタル信号処理回路20等に加えられ、これにより各回路が同期制御される。CCDラインセンサ14はCCD駆動回路15を介して制御され、前記ラインLD信号の周波数 f_{LD} の周期で露出され、画像光に応じた電荷を蓄積する。このとき、電子シャッターのシャッター値によって露出時間が制御されるが、何れにしても、蛍光管10の点灯周期 T_{INV} に同期して画像光が取り込まれる。なお、電子シャッターを含む露出制御については後述する。

【0017】上記CCDラインセンサ14から読み出されたR、G、B電圧信号は、図示しないCDSクランプによってクランプされてアナログアンプ16に加えられ、ここでゲインが制御される。アナログアンプ16から出力される1コマ分のR、G、B電圧信号はA/Dコンバータ18によって点順次のR、G、Bデジタル信号に変換されたのち、デジタル信号処理回路20において公知の方法により白バランス、黒バランス、ネガポジ反転、ガンマ補正等が行われたのち、図示しない画像メモリに記憶される。尚、デジタル信号処理回路20における具体的な信号処理過程については、本願明細書では詳しく説明しないが、特願平672079号明細書に記載されている。

【0018】前記画像メモリに記憶された1コマ分のR、G、Bデジタル信号は、繰り返し読み出され、図示しないD/Aコンバータによってアナログ信号に変換されたのち、エンコーダでNTSC方式の複合映像信号に変換されてモニタTVに出力される。これにより、モニタTVによってフィルム画像を見ることができるようになる。

【0019】フィルム駆動装置は、フィルムカートリッジ50のスプール50Aと係合し、そのスプール50Aを正転/逆転駆動するフィルム供給部と、このフィルム供給部から送出されるフィルム52を巻き取るフィルム巻取部と、フィルム搬送路に配設され、フィルム52をモータ31によって駆動されるキャプスタン32とピンチローラ33とで挟持してフィルム52を所望の速度で搬送する手段とから構成されている。尚、上記フィルム供給部は、フィルムカートリッジ50のスプール50Aを図1上で時計回り方向に駆動し、フィルム先端がフィルム巻取部によって巻き取られるまでフィルムカートリッジ50からフィルム52を送り出すようにしている。

【0020】CPU40は、モータ回転数/方向制御回路34を通じてモータ31の正転/逆転、起動/停止、パルス幅変調によるフィルム搬送速度の制御を行う。そして、例えば9.25mm/秒の速度を標準のフィルム画像を取り込む時の搬送速度とすると、標準速度の1/2倍速(4.625mm/秒)の低速から16倍速(148.0mm/秒)の高速まで速度制御することができるようになっている。尚、1コマのフィルム搬送方向と同方向の画素数は、CCD駆動回路15のリードゲートパルス等の周期を変更しない場合にはフィルム搬送速度に応じて変化し、例えば、1/2倍、1倍、8倍、16倍の各速度における画素数は、1792画素、896画素、112画素、56画素である。

【0021】次に、上記の如く構成されたフィルムスキャナの露出制御方法について説明する。まず、フィルムカートリッジ50がカートリッジ収納部(図示せず)にセットされ、フィルムカートリッジ50からフィルム52が送り出されてフィルム先端がフィルム巻取部の巻取軸に巻き付けられると(フィルムローディングが完了すると)、フィルム52のプリスキャンを実行する。即ち、フィルム52を16倍速の高速で順方向(図1上で右方向)に搬送し、続いて16倍速の高速で逆方向に巻き戻す。上記プリスキャン時には、CCDラインセンサ14、アナログアンプ16及びA/Dコンバータ18を介して積算ブロック41に点順次のR、G、Bデジタル信号が取り込まれる。

【0022】ここで、フィルム搬送速度は16倍速であるため、1コマのフィルム搬送方向の画素数は、56画素となっている。また、CCDラインセンサ14は、前述したようにフィルム搬送方向と直交する方向に1024画素分の受光部を有しているが、1/32に間引くことにより1コマのフィルム搬送方向と直交する方向の画素数は、32画素となっている。図2(A)は1コマのフィルム画像における上記積算ブロック41での積算エリアを示している。即ち、1コマ(56×32画素)は8×8の積算エリアに分割されており、積算ブロック41はの各積算エリア別にデジタル信号を積算し、その積算値をCPU40に出力する。尚、1つの積算エリア

は、7×4画素からなっている。

【0023】CPU40は、積算ブロック41から入力する積算値に基づいて、図2(B)に示すように6つの領域毎の平均輝度値を求める。そして、露出制御のための測光値は、中心の領域1の平均輝度値と、この輝度値に近い周辺領域の輝度値を加算平均して算出する。尚、中心の領域1の平均輝度値は、その周辺領域の輝度値に比べて大きな重み付けがされている。

【0024】CPU40は上記のようにして各コマの明るさを示す測光値をそれぞれ算出し、これらの測光値をCPU内蔵のランダム・アクセス・メモリ(RAM)40Aに記憶する。そして、各コマの測光値は、各コマを本スキャンする際の露出制御時に使用される。さて、本実施例による露出制御は、以下の3つの手段によって行われる。

【0025】CCDラインセンサ14は、前述したように電子シャッター機能を有しており、CPU40からCCD駆動回路15を介してシャッター量が制御され、これによって露出時間が制御される。尚、本実施例では電子シャッターのシャッター量可変範囲は、10%~100%までとなっている。また、CPU40は、本スキャン時に、モータ回転数/方向制御回路34及びモータ31を通じてフィルム52が1倍速から1/2倍速までの範囲の任意の速度で搬送されるように制御することができるようになっている。一方、モータ31の軸には、スリット付きの円盤35が取り付けられており、この円盤35のスリットを検出するフォトディテクタ36は、モータの回転速度を示すパルス信号をタイミングジェネレータ60に出力する。そして、タイミングジェネレータ60は、本スキャン時には上記入力するパルス信号によってモータ31の回転に同期したパルス信号を発生する。タイミングジェネレータ60から発生されるパルス信号は、上述の通り2種類あって、一方の周波数 f_{inv} のパルス信号はインバータ11に加えられて蛍光管の高周波点灯を制御し、他方の周波数 f_{in} のパルス信号はCCD駆動回路15、A/Dコンバータ18、デジタル信号処理回路20等に加えられ、これにより各回路は駆動速度が制御されるとともに同期がとられている。

【0026】即ち、フィルム搬送速度を変更することにより、CCD駆動回路15からCCDラインセンサ14に出力されるリードゲートパルス、シャッターゲートパルス、レジスタ転送パルスの周期も自動的に変更される。尚、1倍速の本スキャン時には、1コマのフィルム搬送方向と同方向の画素数は896画素となるが、フィルム搬送速度を変更してもCCD駆動回路15のリードゲートパルス等の周期も自動的に変更されるため、画素数の変動はない。

【0027】このようにフィルム搬送速度を1倍速から1/2倍速に変更することにより、露出時間を100%から200%の範囲で変更することができる。本実施例

は、タイミングジェネレータ60から加えられる周波数 f_{INV} のパルス信号(クロック)で蛍光管10を高周波点灯させており、その点灯周波数の周期 T_{INV} で表面輝度が微妙に変化するが、本実施例では蛍光管10の点灯周波数 f_{INV} をCCDラインセンサ14の取り込み周波数 f_{LD} の n (n は自然数)倍としておき、 f_{INV} を $1/n$ 分周して生成することにしたので、ラインLD信号と蛍光管10の表面輝度の変化(チラツキ)とは完全に同期する(図3参照)。これにより、ライン毎の露出タイ

A/Dコンバータ定格入力電圧

最低ゲイン=

\min (CCD定格出力電圧, アナログアンプ定格入力電圧)

で決定される。尚、以後、 \min (CCD定格出力電圧, アナログアンプ定格入力電圧)をCCD適正出力電圧と呼ぶ。CCD出力がCCD適正出力電圧なら、アンプゲインを最低ゲインに設定すれば、A/Dコンバータ18への入力電圧は適正(定格入力電圧)となり、SNも最良となる。

【0029】次に、本スキャンしようとするコマの測光値に基づいてCCDラインセンサ14の電子シャッター、フィルム搬送速度及びアンプゲインを総合的に制御する場合について説明する。図4は電子シャッター、フィルム搬送速度及びアンプゲインを総合的に制御する場合の一実施例を示すグラフであり、ネガ露光量(測光値)に対する各パラメータの設定値の変化、及びCCDラインセンサのMAX出力電圧の関係を示している。同図に示すように、アンダーのネガは透過率が高いため、ネガ搬送速度は1倍速、アナログアンプのゲインは最低ゲイン(6dB)とし、電子シャッターによる制御のみでCCD出力電圧がCCD適正出力電圧になるように調節する。そして、ネガがオーバーになる(ネガ透過率が低下する)にしたがって電子シャッターの開放率を増大していき、透過率の低下に対応させる。

【0030】電子シャッターの開放率が100%になると、その後はネガの搬送速度によりCCDラインセンサ14の受光量(露出時間)を調節する。即ち、電子シャッターの開放率を100%に固定し、アンプゲインを最低ゲインとし、ネガがオーバーになるにしたがって搬送速度を低下させる。搬送速度による調節範囲が限界(1/2倍速)となり、更にネガがオーバーになると、電子シャッターの開放率を100%、搬送速度を最低速(1/2倍速)に固定し、アナログアンプゲインのみを調節することにより、A/Dコンバータ18の入力電圧が適正(定格入力電圧)になるようにする。

【0031】尚、図4中、ネガ露光量の大きさに対応して区分した領域①、②、③のうち、領域①は電子シャッターのみによる調節領域であり、領域②は搬送速度のみによる調節領域であり、領域③はアナログアンプゲインのみによる調節領域を示す。同図に示すように領域①～②においては、CCDラインセンサのMAX出力電圧が

ミングは蛍光管10の表面輝度変化に同期し、ライン毎の受光量の差は生じない。

【0028】また、CCDラインセンサ14の後段に設けられているアナログアンプ16は、CPU40からのゲイン制御信号によってゲインが制御されるが、本実施例ではアンプゲインの可変範囲は6dBから18dB(2～8倍)となっている。このアナログアンプ16の最低ゲインは、次式、

CCD適正出力電圧(一定)となっているため、最良のSNが得られる。領域③においては、CCDラインセンサのMAX出力電圧がCCD適正出力電圧に満たない分をアナログアンプのアンプゲインで補うようにしているため、ネガがオーバーになるにしたがってSNは低下する。但し、A/Dコンバータの定格入力レンジは最大に使用しているので、A/D変換時の分解能は低下しない。

【0032】上記実施例では、フィルムスキャナーに適用した場合について説明したが、これに限らず、照明手段としての蛍光管と撮像手段としてのラインセンサを用いたスキャナー全般について広く適用が可能である。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るスキャナーによれば、照明用の蛍光管を高周波点灯させる点灯周波数を、ラインセンサの1ラインの取り込み周波数の自然数倍としたので、高周波点灯に起因する蛍光管の表面輝度の変化の周期と、ラインセンサが信号電荷を蓄積する露出タイミングとを完全に同期させることができ、ライン毎の受光量ムラを無くすることができる。即ち、1ラインの取り込み周期の大小によらず、ラインセンサが受光するライン毎の光量から光源光の変動の影響を排除することができ、読み取り速度が高速化しても、適正に画像を読み込むことができ、良好な画像を再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるフィルムスキャナーの実施例の要部構成を示すブロック図

【図2】図2(A)は図1に示した積算ブロックで積算される各積算エリアを示し、同図(B)は測光値を算出するための各領域を示す図

【図3】図3は本実施例における蛍光管表面輝度とライン周期の関係を示すグラフであり、(A)は高周波点灯の蛍光管電流を示す図、(B)はその管電流に対応した蛍光管表面輝度とラインセンサの1ライン取り込み周期の関係を示す図

【図4】電子シャッター、フィルム搬送速度及びアンプゲインを総合的に制御する場合の一実施例を示すグラフ

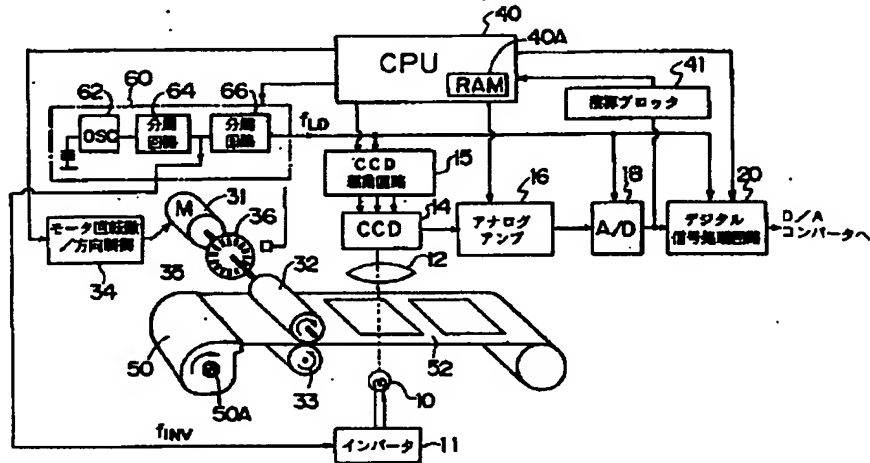
【図5】図5は従来の蛍光管表面輝度とライン周期の関係を示すグラフであり、(A)は高周波点灯の蛍光管電流を示す図、(B)はその管電流に対応した蛍光管表面輝度とラインセンサの1ライン取り込み周期の関係を示す図

【符号の説明】

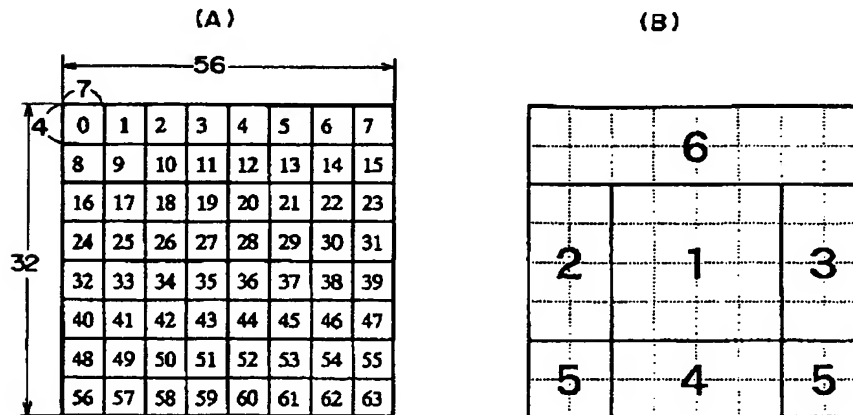
10…蛍光管
11…インバータ
12…撮影レンズ
14…CCDラインセンサ
15…CCD駆動回路
16…アナログアンプ
18…A/Dコンバータ
20…デジタル信号処理回路

31…モータ
32…キャプスタン
33…ピンチローラ
34…モータ回転数/方向制御回路
35…円盤
36…フォトディテクタ
40…中央処理装置(CPU)
41…積算ブロック
50…フィルムカートリッジ
52…ネガフィルム
60…タイミングジェネレータ
62…発振器
64…第1分周回路
66…第2分周回路

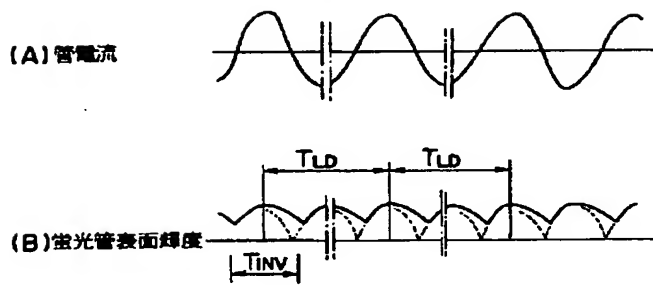
【図1】



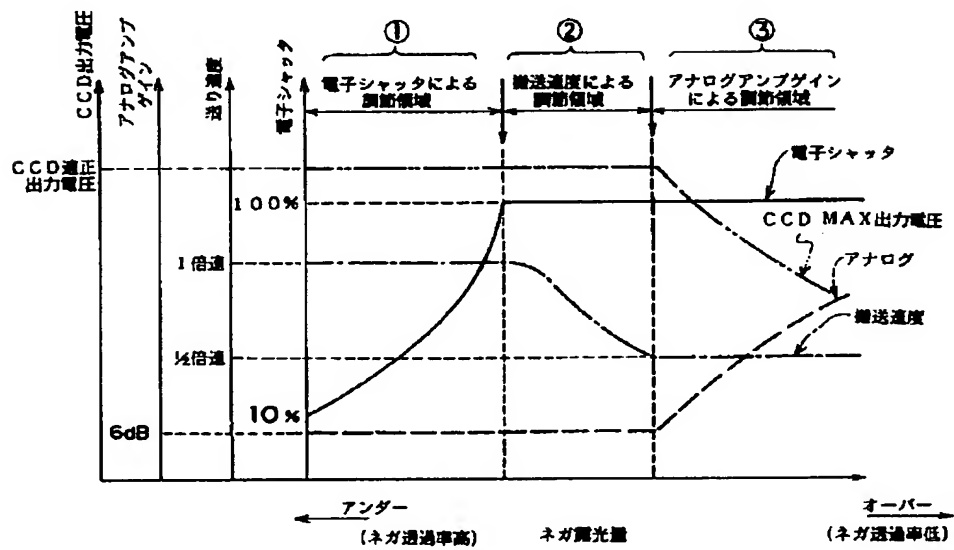
【図2】



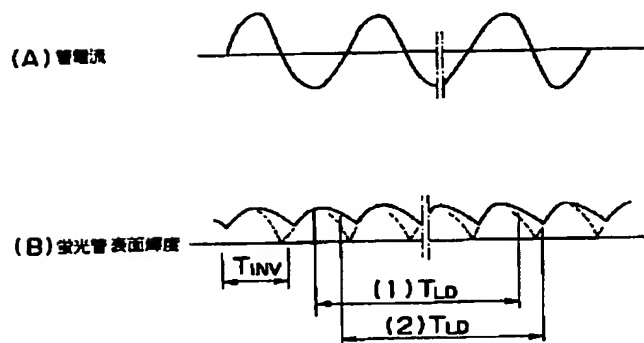
【図3】



【図4】



【図5】



*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Carry out RF lighting of the fluorescence tubing for lighting, and the image light illuminated and obtained with said fluorescence tubing is received by each light sensing portion of a line sensor. The scanner characterized by making into twice [natural number] the taking-in frequency of said incorporation signal of one line the lighting frequency which carries out RF lighting of said fluorescence tubing in the scanner to which the charge which added the incorporation signal of one line periodically and was accumulated in each light sensing portion is made to output as a picture signal.

[Claim 2] Said line sensor is a scanner according to claim 1 characterized by having the exposure control means which can control the exposure time by discharging the unnecessary charge accumulated in each light sensing portion if a shutter gate pulse inputs, and controlling the generating timing of said shutter gate pulse to said incorporation signal of one line.

[Claim 3] Fluorescence tubing for lighting, a timing generator, and a RF lighting means to carry out RF lighting of said fluorescence tubing based on the clock outputted from said timing generator, The line sensor which will output the charge accumulated in each light sensing portion as a picture signal if the light sensing portion which receives the image light illuminated and obtained with said fluorescence tubing is arranged in the shape of Rhine and inputs the incorporation signal of one line periodically, A preparation and said timing generator are a scanner characterized by carrying out and generating the incorporation signal of said line sensor $1/n$ dividing (n is the natural number) about said clock.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to RF lighting control of fluorescence tubing of the scanner constituted so that an image might be captured with a line sensor while it relates to a scanner, especially uses fluorescence tubing as lighting.

[0002]

[Description of the Prior Art] The film scanner which reads the image of this film with a line sensor is proposed as the scanner which reads an image etc. using a line sensor, conveying a still photograph film [finishing / development] at a fixed rate, for example (reference, such as a Provisional-Publication-No. 63-No. 39267 official report and a Japanese-Patent-Application-No. 6-No. 72079 specification).

[0003] Not only as for this kind of film scanner but the scanner which generally used the line sensor, fluorescence tubing is used as the light source of that illumination system. However, since a flicker is produced in commercial frequency lighting (50Hz or 60Hz) with improvement in the speed of a reading rate, as for fluorescence tubing, what performs RF lighting (for example, 30kHz) is usually in use.

[0004] Drawing 5 is a graph which shows the conventional fluorescence tubing surface brightness and the relation of the incorporation period (Rhine period: LD) of a line sensor, (A) shows the fluorescence tube electric current of RF lighting, and (B) shows the relation between the fluorescence tubing surface brightness corresponding to the tube electric current, and the Rhine period. Since there is the decay characteristic in a fluorescent substance as shown in this drawing (B), also when the tube electric current is set to 0, the surface brightness of fluorescence tubing was not completely set to 0 like a dotted line, but change of brightness has generated it the period with the short persistence time as shown in a continuous line.

[0005] RF lighting period TINV of such fluorescence tubing it receives and the Rhine period TLD is controlled independently conventionally — having — **** — for example, the incorporation section of a line sensor — the section (1) of drawing it is — a case and the section (2) the light income of a line sensor — (1) > (2) It became and the light income nonuniformity of a line sensor has arisen strictly. In the former, a reading rate is comparatively slow, and the incorporation period TLD of a line sensor is still the lighting frequency TINV of fluorescence tubing. It is sufficiently long (about 100 times) one, and is the section (1). Section (2) The difference of light income was small to extent which can be disregarded, and the nonuniformity of the light income for every Rhine did not become a problem.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the conventional scanner, there is a problem of it becoming impossible to disregard the nonuniformity of the light income for every above-mentioned Rhine, when the quantity of light is enough and an electronic shutter is extracted extremely when LD period becomes short corresponding to the further improvement in the speed of a reading rate. Thus, if nonuniformity arises in the light income for every Rhine, the problem that an exact image — a shade appears on a screen — is unreproducible will arise.

[0007] For example, if an electronic shutter is extracted to 10% the fluorescence tubing lighting frequency of 30kHz, and LD period of 600Hz, the quantity of light difference for every Rhine will become about several% of order, and deterioration of the image quality which cannot be disregarded will be accepted. This invention was not made in view of such a situation, and is not based on the size of the Rhine period, and it is not based on the shutter value of an electronic shutter, but aims at offering the scanner which can abolish the difference of the light income for every Rhine by flashing of fluorescence tubing.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may attain said purpose, RF lighting of the fluorescence tubing for lighting is carried out. In the scanner to which the charge which received the image light illuminated and obtained with said fluorescence tubing by each light sensing portion of a line sensor, added the incorporation signal of one line periodically, and was accumulated in each light sensing portion is made to output as a picture signal. It is characterized by making into twice [natural number] the taking-in frequency of said incorporation signal of one line the lighting frequency which carries out RF lighting of said fluorescence tubing.

[0009]

[Function] According to this invention, the period of change of the surface brightness of fluorescence tubing resulting from RF lighting and the exposure timing in which a line sensor accumulates a signal charge are completely synchronized by making into twice [natural number] incorporation frequency of one line of a line sensor the lighting frequency which carries out RF lighting of the fluorescence tubing for lighting. Although fluctuation of the image light compared with fluctuation of fluorescence tubing surface brightness, i.e., the light source, is meant, by having synchronized the period of fluctuation of image light and the signal are recording timing of a line sensor resulting from the property of this fluorescence tubing, it cannot be based on with an incorporation period [of one line] size, but the effect of fluctuation of light source light can be eliminated from the quantity of light for every Rhine which a line sensor receives. That is, the light income nonuniformity for every Rhine by fluctuation of fluorescence tubing surface brightness can be lost.

[0010] Moreover, the so-called function of the electronic shutter which discharges the unnecessary charge accumulated in each light sensing portion about said line sensor when the shutter gate pulse inputted is prepared. Also in the line sensor which can control the exposure time of a light sensing portion by controlling to which timing the shutter gate pulse is generated to said incorporation signal of one line. Since it is not based on the frequency of a shutter gate pulse but the exposure initiation timing of the light sensing portion for every Rhine and the lighting period of fluorescence tubing synchronize, the light income difference for every Rhine can be abolished like the above. Therefore, it cannot be based on the shutter value of an electronic shutter, but generating of the difference of the light income for every Rhine resulting from brightness fluctuation of fluorescence tubing can be prevented.

[0011]

[Example] The desirable example of the scanner applied to this invention according to an accompanying drawing below is explained in full detail. Drawing 1 is the important section block diagram showing one example of the film scanner to which this invention is applied. This film scanner is equipped with the film driving gear and central processing unit (CPU) 40 grade which mainly contains the fluorescence tubing 10, the inverter 11, the taking lens 12, the CCD line sensor 14, the analog amplifier 16, A/D converter 18, the digital digital disposal circuit 20, the motor 31, the capstan 32, and pinch roller 33 for lighting.

[0012] It connects with the inverter 11, and the fluorescence tubing 10 performs high frequency lighting in response to control of an inverter 11, and illuminates it through the infrared cut-off filter which does not illustrate the negative film [finishing / development] 52 pulled out out of a film cartridge 50. Image formation of the transmitted light which penetrated the film 52 is carried out to the light-receiving side of the CCD line sensor 14 through a taking lens 12.

[0013] An inverter 11 is the frequency f_{INV} for inverters which can control an oscillation frequency by the clock inputted from the outside, is constituted, and is generated with a timing generator 60. It drives with a clock. The light sensing portion for 1024 pixels is arranged in the direction of film transport, and the direction which intersects perpendicularly, R, G, and B filter are prepared, the charge storage of the image light by which image formation was carried out to the light-receiving side of the CCD line sensor 14 is carried out by each light sensing portion, and the CCD line sensor 14 is changed into the signal charge of R, G, and B of an amount according to the intensity of light. Thus, if the lead gate pulse in a cycle of [which is applied from the CCD drive circuit 15] one line is added, after the charge of R, G, and B which were accumulated is transmitted to a shift register, it will be outputted one by one by the register transfer pulse as a voltage signal.

[0014] Moreover, each light sensing portion is adjoined, the shutter gate and a shutter drain are formed, and this CCD line sensor 14 can sweep out the charge accumulated in the light sensing portion to a shutter drain by driving this shutter gate by the shutter gate pulse. That is, this CCD line sensor 14 has the so-called electronic shutter function which can control the charge accumulated in a light sensing portion according to a **** shutter gate pulse in addition from the CCD drive circuit 15.

[0015] Including the oscillation section 62, the 1st frequency divider 64, and the 2nd frequency divider 66, a timing generator 60 carries out dividing of the original oscillation of the oscillation section 62 in the 1st frequency divider 64, and is the frequency f_{INV} for inverters. A pulse signal (clock) is generated, and

dividing of the clock is carried out further in the 2nd frequency divider 66, and the lead gate pulse of a frequency fLD, i.e., the incorporation pulse signal of one line, (Rhine LD signal) is generated.

[0016] Said frequency fINV for inverters A pulse signal is inputted into an inverter 11 and RF lighting of the fluorescence tubing 10 is controlled. On the other hand, the pulse signal of a frequency fLD is added to the CCD drive circuit 15, A/D converter 18, and digital digital-disposal-circuit 20 grade, and, thereby, the synchronous control of each circuit is carried out. It is controlled through the CCD drive circuit 15, and is exposed with the period of the frequency fLD of said Rhine LD signal, and the CCD line sensor 14 accumulates the charge according to image light. Although the exposure time is controlled by the shutter value of an electronic shutter at this time, it is the lighting period TINV of the fluorescence tubing 10 anyway. Image light is incorporated synchronously. In addition, about the exposure control containing an electronic shutter, it mentions later.

[0017] R and G which were read from the above-mentioned CCD line sensor 14, and B voltage signal are clamped by the CDS clamp which is not illustrated, and are applied to the analog amplifier 16, and gain is controlled here. R for one coma outputted from the analog amplifier 16, G, and B voltage signal are memorized in the image memory which is not illustrated, after being changed into point sequential R, G, and B digital signal by A/D converter 18 and white balance, black balance, NEGAPOJI reversal, a gamma correction, etc. are performed by the well-known approach in the digital digital disposal circuit 20. In addition, it is indicated by the Japanese-Patent-Application-No. 6-No. 72079 specification although this application specification does not explain the concrete signal-processing process in the digital digital disposal circuit 20 in detail.

[0018] Repeat reading appearance of R for one coma memorized in said image memory, G, and the B digital signal is carried out, and after being changed into an analog signal by the D/A converter which is not illustrated, they are changed into the compound video signal of NTSC system with an encoder, and are outputted to Monitor TV. thereby — Monitor TV — a film image can be seen now.

[0019] The film driving gear consists of means to engage with spool 50A of a film cartridge 50, for it to be arranged in a film transport way with the film feed zone which carries out normal rotation/inversion drive of that spool 50A, and the film winding section which rolls round the film 52 sent out from this film feed zone, to pinch by the capstan 32 and pinch roller 33 which drive a film 52 by the motor 31, and to convey a film 52 at the rate of a request. In addition, the above-mentioned film feed zone drives spool 50A of a film cartridge 50 in the direction of a clockwise rotation on drawing 1, and he is trying to send out a film 52 from a film cartridge 50 until a film edge is rolled round by the film winding section.

[0020] CPU40 controls the film transport rate by normal rotation/inversion of a motor 31, starting/halt, and Pulse Density Modulation through a motor rotational frequency / directional control circuit 34. And if 9.25mm/second in rate is made into the bearer rate when capturing a standard film image, for example, the speed can be controlled from the low speed of 1/2X (4.625mm/(second)) of standard speed to the high speed of 16X (148.0mm/(second)). In addition, the number of pixels of the direction of film transport of one coma and this direction changes according to a film transport rate, when not changing periods, such as a lead gate pulse of the CCD drive circuit 15, for example, the numbers of pixels in one 1/2, 1 time, 8 times, and 16 times each rate of this are 1792 pixels, 896 pixels, 112 pixels, and 56 pixels.

[0021] Next, the exposure control approach of the constituted film scanner is explained like the above. First, a film cartridge 50 is set to a cartridge stowage (not shown), and if a film 52 is sent out from a film cartridge 50 and a film edge is twisted around the paper winding shaft of the film winding section, the PURISU can of a film 52 will be performed (if film loading is completed). That is, a film 52 is continuously conveyed and rewound to the forward direction (it is the right on drawing 1) to hard flow at the high speed of 16X with the high speed of 16X. At the time of the above-mentioned PURISU can, point sequential R, G, and B digital signal are incorporated by the addition block 41 through the CCD line sensor 14, the analog amplifier 16, and A/D converter 18.

[0022] Here, since a film transport rate is 16X, the number of pixels of the direction of film transport of one coma is 56 pixels. Moreover, although it has the light sensing portion for 1024 pixels in the direction of film transport, and the direction which intersects perpendicularly as the CCD line sensor 14 was mentioned above, the number of pixels of the direction of film transport of one coma and the direction which intersects perpendicularly is 32 pixels by thinning out to 1/32. Drawing 2 (A) shows the addition area in the above-mentioned addition block 41 in the film image of one coma. That is, one coma (56x32 pixels) is divided into the addition area of 8x8, integrates a digital signal according to each addition area of addition block 41 **, and outputs the addition value to CPU40. In addition, one addition area consists of 7x4 pixels.

[0023] Based on the addition value inputted from the addition block 41, CPU40 calculates the average luminance value for every six fields, as shown in drawing 2 (B). And it computes by carrying out averaging

of the brightness value of the boundary region near the main average luminance value and this main brightness value of a field 1. In addition, as for the average luminance value of the central field 1, big weighting is carried out compared with the brightness value of the boundary region.

[0024] CPU40 computes the photometry value which shows the brightness of each coma as mentioned above, respectively, and memorizes these photometry values to random-access-memory (RAM) 40A with a built-in CPU. And the photometry value of each coma is used at the time of the exposure control at the time of carrying out the actual scan of each coma. Now, exposure control by this example is performed by the following three means.

[0025] As the CCD line sensor 14 was mentioned above, it has the electronic shutter function, and the amount of shutters is controlled through the CCD drive circuit 15 from CPU40, and the exposure time is controlled by this. In addition, in this example, the amount of shutters adjustable range of an electronic shutter is from 10% to 100%. Moreover, CPU40 can be controlled now so that a film 52 is conveyed at the rate of the arbitration of the range from 1X to 1/2X through a motor rotational frequency / directional control circuit 34, and a motor 31 at the time of this scan. On the other hand, the disk 35 with a slit is attached in the shaft of a motor 31, and the photodetector 36 which detects the slit of this disk 35 outputs the pulse signal which shows the rotational speed of a motor to a timing generator 60. And a timing generator 60 generates the pulse signal which synchronized with rotation of a motor 31 by the above-mentioned pulse signal which carries out an input at the time of this scan. There are two kinds as above-mentioned and the pulse signal generated from a timing generator 60 is one frequency f_{INV} . A pulse signal is added to an inverter 11, and controls RF lighting of fluorescence tubing, the pulse signal of the frequency f_{LD} of another side is added to the CCD drive circuit 15, A/D converter 18, and digital digital-disposal-circuit 20 grade, and thereby, while a drive rate is controlled, as for each circuit, the synchronization is taken.

[0026] That is, the period of the lead gate pulse outputted to the CCD line sensor 14 from the CCD drive circuit 15, a shutter gate pulse, and a register transfer pulse is also automatically changed by changing a film transport rate. In addition, although the number of pixels of the direction of film transport of one coma and this direction becomes 896 pixels at the time of this 1X scan, since periods, such as a lead gate pulse of the CCD drive circuit 15, are also automatically changed even if it changes a film transport rate, there is no fluctuation of the number of pixels.

[0027] Thus, by changing a film transport rate into 1/2X from 1X, the exposure time can be changed in 100 to 200% of range. This example is the frequency f_{INV} applied from a timing generator 60. RF lighting of the fluorescence tubing 10 is carried out by the pulse signal (clock), and it is the period T_{INV} of the lighting frequency. Although surface brightness changes delicately At this example, it is the lighting frequency f_{INV} of the fluorescence tubing 10. It is made into twice [n (n is the natural number)] the incorporation frequency f_{LD} of the CCD line sensor 14, and is f_{INV} . Since it decided to carry out $1/n$ dividing and to generate The Rhine LD signal and change (CHIRATSUKI) of the surface brightness of the fluorescence tubing 10 synchronize completely (refer to drawing 3). Thereby, the exposure timing for every Rhine synchronizes with surface brightness change of the fluorescence tubing 10, and the difference of the light income for every Rhine is not produced.

[0028] Moreover, although, as for the analog amplifier 16 formed in the latter part of the CCD line sensor 14, gain is controlled by the gain control signal from CPU40, in this example, the adjustable range of an amplifier gain is 6 to 18dB (two to 8 times). The minimum gain of this analog amplifier 16 is a degree type,
A/Dコンバータ定格入力電圧

$$\text{最低ゲイン} = \frac{\text{min (CCD定格出力電圧, アナログアンプ定格入力電圧)}}{\text{A/Dコンバータ定格入力電圧}}$$

It is come out and determined. In addition, min (a CCD rated output electrical potential difference, analog amplifier rated input voltage) is henceforth called CCD proper output voltage. if a CCD output is CCD proper output voltage and an amplifier gain is set as the minimum gain — the input voltage to A/D converter 18 — being proper (rated input voltage) — it becomes and SN also serves as best.

[0029] Next, the case where the electronic shutter, film transport rate, and amplifier gain of the CCD line sensor 14 are synthetically controlled based on the photometry value of the coma which is going to carry out an actual scan is explained. Drawing 4 is a graph which shows one example in the case of controlling synthetically an electronic shutter, a film transport rate, and an amplifier gain, and shows the relation of change of the set point of each parameter to negative light exposure (photometry value), and the MAX output voltage of a CCD line sensor. As shown in this drawing, a negative bearer rate makes gain of 1X and

analog amplifier the minimum gain (6dB), and since the negative of an undershirt has high permeability, it adjusts it so that CCD output voltage may turn into CCD proper output voltage only by control by the electronic shutter. And it follows for becoming exaggerated (negative permeability falling), and the negative increases and makes the rate of disconnection of an electronic shutter correspond to decline in permeability.

[0030] If the rate of disconnection of an electronic shutter becomes 100%, the light income (exposure time) of the CCD line sensor 14 will be adjusted by the bearer rate of a negative after that. That is, the rate of disconnection of an electronic shutter is fixed to 100%, an amplifier gain is made into the minimum gain, and a bearer rate is reduced as a negative becomes exaggerated. fixing the rate of disconnection of an electronic shutter 100%, fixing a bearer rate to the maximum low speed (1/2X), and adjusting only an analog amplifier gain, if the region of accommodation by the bearer rate serves as a limitation (1/2X) and a negative becomes exaggerated further — the input voltage of A/D converter 18 — being proper (rated input voltage) — it is made to become

[0031] In addition, among drawing 4 , among field ** classified corresponding to the magnitude of negative light exposure, **, and **, field ** is a control region only by the electronic shutter, field ** is a control region only by the bearer rate, and field ** shows the control region only by the analog amplifier gain. Since the MAX output voltage of a CCD line sensor is CCD proper output voltage (fixed) in field ** - ** as shown in this drawing, the best SN is obtained. In field **, since he is trying to compensate with the amplifier gain of analog amplifier a part for the MAX output voltage of a CCD line sensor not to fulfill CCD proper output voltage, SN falls as a negative becomes exaggerated. However, since the rated channel range of an A/D converter is used for max, the resolution at the time of A/D conversion does not fall.

[0032] Although it was when and explained in the above-mentioned example when it applied to a film scanner, it is widely [about a scanner at large / not only using this but the line sensor as fluorescence tubing and the image pick-up means as a lighting means] applicable.

[0033]
[Effect of the Invention] Since the lighting frequency which carries out RF lighting of the fluorescence tubing for lighting was made into twice [natural number] incorporation frequency of one line of a line sensor according to the scanner concerning this invention as explained above, the period of change of the surface brightness of fluorescence tubing resulting from RF lighting and the exposure timing in which a line sensor accumulates a signal charge can be synchronized completely, and the light income nonuniformity for every Rhine can be lost. That is, even if it cannot be based on with an incorporation period [of one line] size, but it can eliminate the effect of fluctuation of light source light from the quantity of light for every Rhine which a line sensor receives and a reading rate accelerates, an image can be read proper and a good image can be reproduced.

[Translation done.]